

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-185574

(43)Date of publication of application : 01.08.1988

(51)Int.Cl.

B24B 51/00

B24B 49/05

H01L 21/304

(21)Application number : 62-017015

(71)Applicant : KYUSHU DENSHI KINZOKU KK  
OSAKA TITANIUM SEIZO KK

(22)Date of filing : 27.01.1987

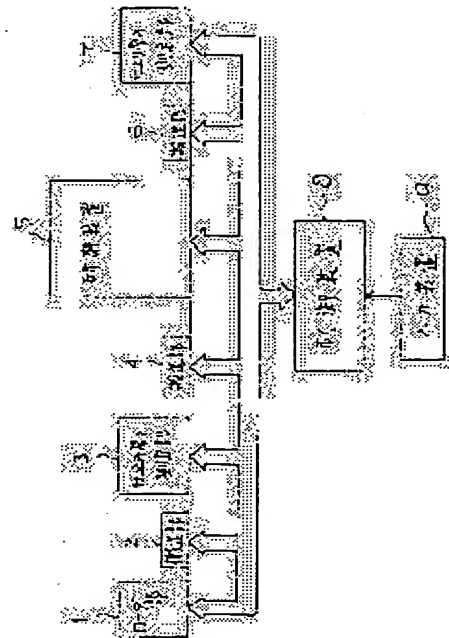
(72)Inventor : YAMAGUCHI MASAHIKO  
SAKAI MASATO

## (54) POLISHING CONTROL SYSTEM FOR SEMICONDUCTOR WAFER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the polishing precision of a finished wafer by installing a controller for calculating the optimum polishing time of a semiconductor based on each accumulative value of the polishing quantity and polishing time in the past cycles.

**CONSTITUTION:** The setting thickness of a semiconductor wafer transported by a transport part 2 is measured by a measurement part 3. Then, the wafer is polished by a polishing device 5, and the finishing thickness of the semiconductor wafer after polishing is measured in a measurement part 7. The values measured by the measurement parts 3 and 7 are input into a controller 8, and the polishing portion is calculated from an aimed thickness of the semiconductor wafer which is previously input in an input device 9 and the measurement values, and a polisher 5 is drive-controlled. The controller 8 successively integrates the polishing quantity and polishing time in each cycle, and the average polishing speed is calculated on the basis of the accumulative value. Then, the optimum polishing time is calculated on the basis of the speed and the polishing portion of the semiconductor wafer in the next cycle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-185574

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月1日

B 24 B 51/00  
49/05  
H 01 L 21/304

8308-3C  
8308-3C  
B-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウエハの研磨制御システム

⑮ 特 願 昭62-17015

⑯ 出 願 昭62(1987)1月27日

⑰ 発 明 者 山 口 正 彦 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 九州電子金属株式会社内

⑱ 発 明 者 坂 井 正 人 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地 九州電子金属株式会社内

⑲ 出 願 人 九州電子金属株式会社 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

⑲ 出 願 人 大阪チタニウム製造株式会社 兵庫県尼崎市東浜町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 森 正 澄

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウエハの研磨制御システム

2. 特許請求の範囲

半導体ウエハの目標厚さ等のデータを入力する入力装置と、搬送装置により搬送される半導体ウエハの仕込み厚さを測定する仕込み厚さ測定部と、半導体ウエハを目標厚さに研磨する研磨装置と、研磨後の半導体ウエハの仕上り厚さを測定する仕上り厚さ測定部と、前記入力装置のデータと仕込み厚さ測定部からの測定値とにより研磨しろを演算して前記研磨装置を駆動制御する制御装置とを備え、この制御装置により、各サイクルでの研磨量及び研磨時間を順次累積し、これらの累積値に基づいて平均研磨速度を演算し、この平均研磨速度と次のサイクルでの半導体ウエハの研磨しろとに基づいて最適研磨時間を演算し、この最適研磨時間に基づいて前記研磨装置により次のサイクルの半導体ウエハを研磨するようにした半導体ウエハの研磨制御システム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、集積回路の基盤となる半導体ウエハのスライシング後や各種洗浄後に、半導体ウエハをミラーポリッシング加工(MP加工)する際の半導体ウエハの研磨制御システムに関する。

(従来の技術)

従来、半導体ウエハは、柱状の単結晶シリコンのインゴットをスライスし、各種洗浄した後、ミラーポリッシング加工により目標厚さに研磨される。この場合、スライスされたウエハの仕込み厚さを測定し、研磨しろ毎(例えば、5 $\mu$ m毎)にウエハを区分し、区分毎に設定された研磨時間でウエハを研磨するようにしていた。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、従来においては、予め区分毎に設定される研磨時間で一律に研磨するようにしていたので、各区分内でのウエハの厚みの違いや、研磨工程での砥液、クロス等の研磨材料の消耗状況によっては、同じ区分のウエハであっても研磨量が

変化して一様に研磨されないというおそれがあった。その結果、研磨作業でのロスタイムを惹起し生産性が低下するとともに、仕上り厚さにばらつきを生じ、仕上り精度を向上するには限度を有していた。

そこで、本発明では各データの累積値を用いて、ウエハの研磨しろや研磨材料の消耗状況を考慮した研磨時間を決定することにより、半導体ウエハの仕上り厚さのばらつきを低減して精度の向上を図るとともに、研磨時間のロスタイムの低減を図り生産性を高めることを目的とする。

(問題点の解決手段及びその作用)

本発明に係る半導体ウエハの研磨制御システムは、半導体ウエハの目標厚さ等のデータを入力する入力装置と、搬送装置により搬送される半導体ウエハの仕込み厚さを測定する仕込み厚さ測定部と、半導体ウエハを目標厚さに研磨する研磨装置と、研磨後の半導体ウエハの仕上り厚さを測定する仕上り厚さ測定部と、前記入力装置のデータと仕込み厚さ測定部からの測定値とにより研磨しろ

を演算して前記研磨装置を駆動制御する制御装置とを備え、この制御装置により、各サイクルでの研磨量及び研磨時間を順次累積し、これらの累積値に基づいて平均研磨速度を演算し、この平均研磨速度と次のサイクルでの半導体ウエハの研磨しろとに基づいて最適研磨時間を演算し、この最適研磨時間に基づいて前記研磨装置により次のサイクルの半導体ウエハを研磨するようにした構成である。

したがって、次回サイクルの平均研磨速度を前回までの研磨量及び研磨時間の累積値に基づいて求めているため、研磨時間が研磨材の消耗変化度合に対応してサイクルが増すごとに次第に増大する時間として得られることになり、仕上りウエハのばらつきが減少して仕上り精度が向上するとともに、研磨作業での時間ロスが低減され生産性が向上する。

(実施例)

以下に本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

第1図は本実施例の研磨システムの概略図であり、図中左から右へウエハの供給を行うローダ部1、搬送部2、ウエハの仕込み厚さを測定する仕込み厚さ測定部3、搬送部4、ウエハを研磨する研磨装置5、搬送部6及び研磨後の仕上り厚さを測定する仕上り厚さ測定部7が順次配設され、これらの各々には制御装置8が電気的に接続されており、また制御装置8には目標厚さ等の仕様データを入力する入力装置9が接続されている。上記制御装置8は、第2図に示すようにA/D変換器11、マイクロコンピュータ(CPU)12、ドライブユニット13から構成され、各測定部3、7からの検出信号 $d_1$ 、 $d_2$ がA/D変換器11を介し、またキーボード(入力装置)9からの入力信号 $d_0$ がそれぞれマイクロコンピュータ12に入力される。上記マイクロコンピュータ12はI/Oポート、メモリ、演算部、制御部等からなり、第2図に示すように、目標厚さ $d_0$ と仕込み厚さ $d_1$ とから $\Delta d = d_0 - d_1$ により研磨しろ $\Delta d$ を演算する研磨しろ演算手段12aと、過去の実績デー

タから累積記憶された研磨量 $D$ 、(実際に研磨された厚さで $d - d_1$ により得られる)と同様に累積記憶された研磨時間 $T$ とから平均研磨速度 $\bar{v}$ を演算する研磨速度演算手段12bと、前記双方の演算手段の出力信号 $\Delta d$ 、 $\bar{v}$ から $t_n = (\Delta d) / \bar{v}$ により、今回の研磨時間 $t_n$ を演算する研磨時間演算手段12cとを構成している。尚、上記平均研磨速度 $\bar{v}$ は、 $\bar{v} = (\text{研磨量の累積値 } D) / (\text{研磨時間の累積値 } T)$ なる演算式により得られる。また、研磨材料の交換時には、上記平均研磨速度 $\bar{v}$ としては、当該材料別に予め設定された初期値 $v_0$ により演算される。そして、上記マイクロコンピュータ12からドライブユニット13に制御信号 $t_n$ を出力する。このドライブユニット13は、例えばトランジスタ回路等により構成され、研磨装置5の駆動部を制御信号 $t_n$ に基づく研磨時間で研磨制御し、研磨時間 $t_n$ が順次メモリに記憶される。

次に本システムの作用を第3図に基づき説明する。

第3図はマイクロコンピュータにおける研磨制御処理の概略を示すフローチャートである。

まず、全体のシステムに電気が投入されると、ステップP<sub>1</sub>でマイクロコンピュータでは各レジスタ、RAM内のデータがクリアされ、サイクル回数を示す指数nがn=0にセットされる。第1回目の研磨サイクルでは、ステップP<sub>2</sub>でn=1にし、ステップP<sub>3</sub>でウエハの目標厚さd<sub>0</sub>、仕込み厚さdを読み込まれ、ステップP<sub>4</sub>で $\Delta d = d - d_0$ なる処理により研磨しろ $\Delta d$ を求める。ステップP<sub>5</sub>では、n=1であるかが判別され、n=1のとき、すなわち第1回目の場合にはステップP<sub>6</sub>へ進み、予め設定された研磨速度の初期値v<sub>1</sub>と研磨しろ $\Delta d$ とから $t_0 = \Delta d / v_1$ なる処理をし、研磨時間t<sub>0</sub>を求める。尚、研磨材を交換した場合にも、指数n=0にリセットして上記同様の研磨速度初期値v<sub>1</sub>を用いてt<sub>0</sub>が求められる。そして、ステップP<sub>7</sub>で研磨時間t<sub>0</sub>に基づいて研磨装置5を駆動し、このサイクルのウエハの研磨作業を終了する。その後、ステップ

P<sub>8</sub>で研磨後のウエハの仕上り厚さd<sub>1</sub>を読み込み、ステップP<sub>9</sub>で $d_0 = d - d_1$ なる処理を行ない、このサイクルで実際に研磨された研磨量d<sub>1</sub>を求め、ステップP<sub>10</sub>において研磨量d<sub>1</sub>及び研磨時間t<sub>0</sub>をそれぞれ累積値D<sub>0</sub>、T<sub>0</sub>として記憶してステップP<sub>11</sub>に戻る。

さらに、次の研磨サイクルに移行すると、ステップP<sub>2</sub>でn=2にして、上記同様、ステップP<sub>3</sub>でd<sub>0</sub>、dを読み込み、ステップP<sub>4</sub>で今回のサイクルの $\Delta d$ を求める。ステップP<sub>5</sub>において、2回目以後のサイクルではステップP<sub>11</sub>に進む。ステップP<sub>11</sub>においては、前回サイクルまでに累積的に記憶された研磨量の累積値D<sub>0</sub>と研磨時間の累積値T<sub>0</sub>とにより $\bar{v} = D_0 / T_0$ なる演算を行ない、平均研磨速度 $\bar{v}$ を求める。ステップP<sub>12</sub>においては、平均研磨速度 $\bar{v}$ と今回の研磨しろ $\Delta d$ により、 $t_0 = \Delta d / \bar{v}$ なる演算を行ない、今回の研磨時間t<sub>0</sub>を求め、ステップP<sub>7</sub>で今回求められた研磨時間t<sub>0</sub>で研磨作業が行なわれる。そして、ステップP<sub>8</sub>で今回の仕上り厚さ

d<sub>1</sub>を読み込み、ステップP<sub>9</sub>で研磨量d<sub>1</sub>を求め、ステップP<sub>10</sub>で各データを累積的に記憶して次のサイクルに移行する。したがって、研磨サイクルが増すに伴って、研磨材の消耗が増大するが、第4図に示すように、研磨サイクルが増加するに伴って、研磨時間t<sub>0</sub>を研磨材の消耗に対応するように、次第に増大した時間として得ることができる。

このように本実施例では、二回目以降の研磨作業からは、平均研磨速度 $\bar{v}$ を過去の各サイクルでの研磨量d<sub>1</sub>と研磨時間t<sub>0</sub>とのそれぞれの累積値D<sub>0</sub>、T<sub>0</sub>に基づいて求めていることにより、研磨サイクルの増加に伴う研磨材の消耗の変化度合に対応した正確な研磨時間t<sub>0</sub>を得ることが可能となり、仕上りウエハの厚みのばらつきを低減でき、研磨精度を向上することができ、また、研磨時間t<sub>0</sub>が各サイクルでのウエハの研磨しろに対して得られるので、研磨ロスや研磨稼動ロスが減少し、生産性の向上を図ることが可能となる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、半導体ウエハの研磨時間を過去のサイクルの研磨量及び研磨時間のそれぞれの累積値に基づいて求めたことにより、ウエハの研磨しろ及び研磨材の消耗変化度合に対応した研磨時間として得ることができ、その結果、仕上りウエハの研磨精度の向上及び生産性の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の一実施例を示し、第1図は研磨制御システムの概略図、第2図は制御装置のブロック構成図、第3図は研磨制御処理の概略を示すフローチャート、第4図は研磨サイクルと研磨時間との関係を示す図。

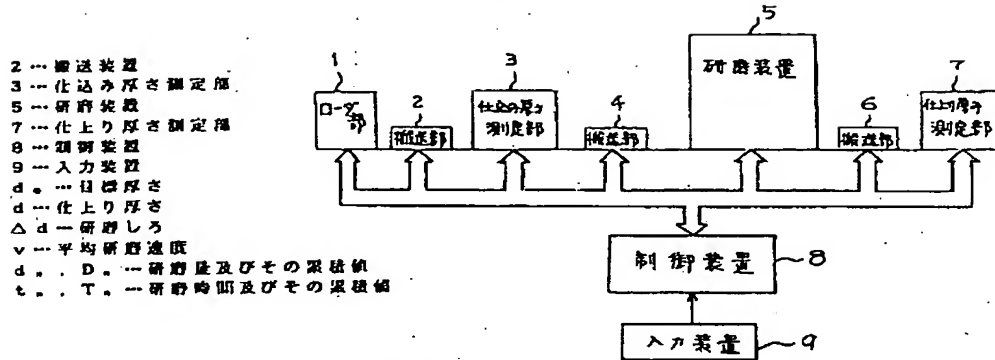
- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 2…搬送装置               | 3…仕込み厚さ測定部 |
| 5…研磨装置               | 7…仕上り厚さ測定部 |
| 8…制御装置               | 9…入力装置     |
| d <sub>0</sub> …目標厚さ | d…仕上り厚さ    |

$\Delta d$  ... 研磨しろ       $\bar{v}$  ... 平均研磨速度  
 $d_0, D_0$  ... 研磨量及びその累積値  
 $t_0, T_0$  ... 研磨時間及びその累積値

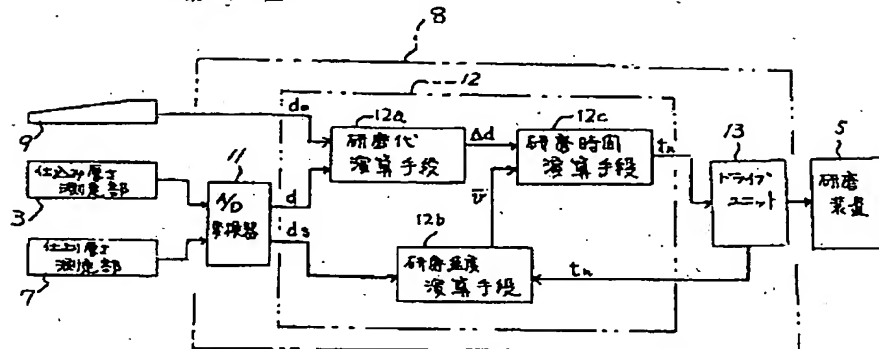
特許出願人    九州電子金属株式会社  
 (外1名)

代理人    弁理士    森      正      澄

第 1 図



第 2 図



第 3 図

